

ANALISIS FORMALIN DALAM SAMPEL IKAN DAN UDANG SEGAR DARI PASAR MUARA ANGKE

Herman Suryadi, Maryati Kurniadi, Yuanki Melanie
Fakultas Farmasi, Universitas Indonesia, Depok 16424

ABSTRACT

The use of formalin as a food additive has been prohibited by the ministry of health as stipulated in The Indonesia Ministry of Health Regulations No.722/Menkes/Per/IV/88. However, in recent years the Indonesian authorities have found trace amounts of formalin as a preservative in perishable foods such as fish and shrimp. The aim of this research is to identify the use of formalin in fresh fish and shrimp samples sold in Muara Angke Market as the fresh seafood market in Jakarta. The first step of this research was formalin identification in fish and shrimp samples and continued by quantitative analysis to assure the results obtained. Qualitative determination of formalin was carried out by Schryver reagent and the quantitative determination was carried out spectrophotometrically using Nash reagent. Validation of UV-Vis spectrophotometric method for determination of formalin showed that Nash reagent was suitable to determine formalin. The limit of detection, limit of quantitation, and coefficient of variation for formalin were 0,0102 mg/L, 0,0341 mg/L, and 0,09%, respectively. Recovery of formalin in fish samples was 89,79-109,58% and shrimp samples was 82,11-97,76%. Qualitative determination in six fish samples and six shrimp samples showed negative results and the quantitative analysis confirmed that formalin was not found in the fresh fish and shrimp samples from Muara Angke Market.

Keywords : *fish, formalin, Nash, Schryver, shrimp, Spectrophotometry.*

ABSTRAK

Penggunaan formalin sebagai bahan tambahan dalam makanan telah dilarang oleh kementerian kesehatan dan tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.722/MenKes/Per/IV/88. Meskipun demikian, pada beberapa tahun terakhir ini muncul pemberitaan mengenai maraknya penggunaan formalin sebagai pengawet bahan makanan yang mudah membusuk seperti ikan dan udang. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi penggunaan formalin pada ikan dan udang segar yang dijual di Pasar Muara Angke, pasar tempat penjualan hasil laut segar di Jakarta. Penelitian ini diawali dengan identifikasi kandungan formalin dalam sampel ikan

Corresponding author :

dan udang segar kemudian dilanjutkan dengan analisis kuantitatif untuk memperkuat hasil yang diperoleh. Analisis kualitatif formalin dilakukan dengan pereaksi Schryver sedangkan untuk analisis kuantitatif secara spektrofotometri UVVis menggunakan pereaksi Nash. Hasil validasi metode menunjukkan batas deteksi 0,0102 mg/L, batas kuantitasi 0,0341 mg/L, dan koefisien variasi 0,09%. Perolehan kembali formalin dalam sampel ikan berkisar antara 89,79-109,58% sedangkan dalam sampel udang udang 82,11-97,76%. Identifikasi terhadap enam sampel ikan dan enam sampel udang menunjukkan hasil yang negatif dan hasil analisis kuantitatif pada seluruh sampel memperkuat hasil yang diperoleh, yaitu tidak ditemukan adanya formalin dalam sampel ikan dan udang segar di Pasar Muara Angke.

Kata kunci : *formalin, ikan, Nash, udang, spektrofotometri.*

PENDAHULUAN

Potensi lestari sumber daya ikan laut Indonesia diperkirakan 6,26 juta ton per tahun yang terdiri dari potensi di perairan wilayah Indonesia sekitar 4,4 juta ton per tahun dan perairan Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI) sekitar 1,86 juta ton per tahun (Kwik Kian Gie, 2005). Hal tersebut menjadikan hasil laut, antara lain ikan dan udang, sebagai sumber pangan dan komoditi perdagangan nasional.

Di sisi lain, ikan dan udang termasuk jenis bahan pangan yang mudah rusak (membusuk). Hanya dalam waktu beberapa jam saja sejak ditangkap dan didaratkan akan timbul proses perubahan yang mengarah pada kerusakan (Adawyah, 2007). Cara yang umum dilakukan untuk mencegah kerusakan yaitu pengawetan dengan menggunakan es balok. Kendala yang dihadapi bila menggunakan es balok adalah dibutuhkan jumlah yang cukup banyak sehingga tidak praktis dan harganya

relatif mahal. Hal tersebut menyebabkan nelayan dan penjual yang curang menggunakan zat kimia berbahaya seperti formalin sebagai pengganti es balok.

Formalin adalah senyawa formaldehida dalam air dengan konsentrasi rata-rata 37% dan metanol 15% dan sisanya adalah air. Formalin bukan pengawet makanan tetapi banyak digunakan oleh industri kecil untuk mengawetkan produk makanan karena harganya yang murah sehingga dapat menekan biaya produksi, dapat membuat kenyal, utuh, tidak rusak, praktis dan efektif mengawetkan makanan (Widowati & Sumyati, 2006). Larangan penggunaan formalin sebagai bahan tambahan makanan telah tercantum dalam Permenkes RI No.033 tahun 2012, tentang Bahan Tambahan Pangan, pada Lampiran II tentang bahan yang dilarang digunakan sebagai BTP.

Kontaminasi formaldehida dalam bahan makanan sangat membahayakan tubuh. (Norliana, Abdul-amir, Abu Bakar, dan Salleh 2009)

menyatakan bahwa formaldehida dapat menyebabkan kanker saluran pernapasan dan meningkatkan resiko leukimia. *International Agency for Research on Cancer* (IARC) mengklasifikasikan formaldehida ke dalam kelompok 1 (*carcinogenic to humans*) (IARC, 2006).

Terdapat beberapa cara untuk menganalisis formaldehida dalam sampel makanan, antara lain dengan metode kolorimetri (Altshuller, Miller, & Sleva, 1961; Nash, 1953), spektrofotometri (Wang, Cui, & Fang, 2007), kromatografi cair kinerja tinggi (Li, Zhu, & Ye, 2007), dan kromatografi gas (Bianchi, Careri, Musci, & Mangia, 2007).

Analisis secara KG-MS dan KCKT memerlukan instrumentasi yang relative mahal dan rumit. Selain itu, dibutuhkan proses derivatisasi menggunakan zat penderivat yang mahal sehingga tidak cocok untuk analisis rutin yang relative murah. Oleh karena itu, diperlukan metode analisis lebih sederhana, cepat, ekonomis, dan sensitif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kolorimetri dengan pereaksi Schryver untuk analisis kualitatif dan spektrofotometri UV-Vis menggunakan pereaksi Nash untuk analisis kuantitatif.

Pemilihan pereaksi Schryver untuk analisis kualitatif disebabkan oleh terbentuknya warna yang spesifik dan sensitif antara pereaksi dengan formaldehida dengan batas deteksi terendah 0,2 mg/L (Suryadi, Hayun, & Harsono, 2008). Analisis

kuantitatif formalin dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis berdasarkan reaksi antara formaldehida dengan pereaksi Nash yang menghasilkan senyawa kompleks 3,5-diasetil-1,4-dihidrolutidin (DDL) (Nash, 1953).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan validasi metode analisis formalin dalam ikan dan udang segar dengan pereaksi Nash secara spektrofotometri UV-Vis, mengidentifikasi formalin dalam ikan dan udang segar menggunakan pereaksi Schryver, mengukur kadar formalin dalam ikan dan udang segar secara spektrofotometri UV-Vis menggunakan pereaksi Nash.

METODE

Bahan-Bahan

Bahan kimia terdiri atas : Aquadest, larutan baku formalin 37% (Merck), fenilhidrazin hidroklorida (Merck), kalium ferrisianida (Merck), asam klorida pekat (Merck), ammonium asetat (Merck), asetil aseton (Merck), asam asetat glasial (Mallinckrodt), hydrogen peroksida (Merck), natrium hidroksida (Mallinckrodt).

Sampel ikan dan udang segar adalah sampel yang diperoleh dari kapal nelayan yang baru mendarat di Pasar Muara Angke, Jakarta Utara. pada hari yang sama untuk masing-masing sampel.

Sampel ikan segar diperoleh dari enam pedagang berbeda yang dipilih secara acak di Pasar Muara

Angke. Sampel ikan yang diperoleh antara lain ikan bawal yang berukuran sedang (I1), ikan ekor kuning yang berukuran sedang (I2), ikan kacang-kacang yang berukuran kecil (I3), ikan kakap yang berukuran besar (I4), ikan tenggiri yang berukuran besar (I5), dan ikan kembung yang berukuran sedang (I6).

Sampel udang segar diperoleh dari enam pedagang berbeda yang dipilih secara acak di Pasar Muara Angke. Sampel udang yang diperoleh antara lain udang jerbung yang berukuran besar (U1), udang jerbung berukuran kecil (U2), udang pancet yang berukuran kecil (U3), udang pancet yang berukuran sedang (U4), udang pancet yang berukuran kecil (U5), dan udang fame yang berukuran besar (U6).

Alat

Spektrofotometer UV-Vis (Jasco V-530), timbangan analitik (Acculab), penangas air (Lab-Line), oven (Heraeus), sentrifugator (Labofuge), lemari pendingin, alat-alat gelas.

Metode

Penetapan kadar larutan baku formalin dilakukan dengan metode titrasi asam basa sesuai dengan prosedur Farmakope Indonesia (edisi 3 dan 4). Larutan standar formal-

dehid 0,03% dibuat dari larutan induk formaldehid 0,3% (b/v) dengan pengenceran 10 kali. Kondisi optimum analisis secara Spektrofotometri Visibel dengan pereaksi Nash diperoleh dengan mencari panjang gelombang maksimum dan kestabilan serapan warna kompleks yang dihasilkan. Validasi metode analisis dilakukan dengan penentuan linieritas kurva kalibrasi, penentuan batas deteksi dan batas kuantitasi, uji keterulangan dan uji perolehan kembali.

Pembuatan pereaksi Schryver dan pereaksi Nash

Pereaksi Schryver dibuat berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dan formula berikut terbukti yang paling sensitif dalam mendeteksi formalin secara kualitatif dengan batas deteksi terendah 0,2 mg/L (Suryadi, Mansur, & Christine, 2008).

Pereaksi Nash dibuat dari 2 mL asetil aseton, 3 mL asam asetat glasial, dan 150 gram amonium asetat yang diencerkan dengan aquadest hingga 1 L (Nash, 1953).

Penyiapan sampel untuk analisis formalin dalam sampel ikan segar

Sampel ikan yang telah diberi kode (I1, I2, I3, I4, I5, dan I6) dibuang

Tabel 1. Formula pereaksi Schryver

Fenilhidrazin HCl	$K_3Fe(CN)_6$	HCl
5% dalam HCl 4,5 N (1:4); 0,7 mL	5%; 0,3 mL	-

[Sumber: Suryadi, Mansur, & Christine, 2008 (telah diolah kembali)]

kepala, ekor, dan isi perutnya. Pembilasan dengan air dilakukan secukupnya untuk menghilangkan darah yang menempel ketika isi perut dibuang. Sampel kemudian di-*fillet* kemudian *fillet* tersebut dipotong-potong sampai berukuran $\pm 1 \text{ cm} \times 0,5 \text{ cm} \times 0,5 \text{ cm}$. Potongan sampel ditimbang sebanyak $\pm 5 \text{ g}$, dimasukkan ke dalam Erlenmeyer bertutup dan ditambahkan 50 mL aquadest. Panaskan selama 1 jam pada suhu $40 \pm 2^\circ\text{C}$ sambil dikocok selama 1 menit setiap 5 menit. Biarkan dingin lalu saring ke dalam labu ukur 100,0 mL. Volume dicukupkan hingga batas menggunakan air bilasan residu. Prosedur di atas dilakukan sebanyak tiga kali untuk masing-masing sampel, totalnya akan didapat 18 filtrat. Masing-masing filtrat disentrifus untuk selanjutnya dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Prosedur yang serupa dilakukan terhadap sampel udang segar.

Analisis kualitatif dengan menggunakan pereaksi Schryver

Masing-masing filtrat yang diperoleh dari sampel I1, I2, I3, I4, I5, dan I6 diambil sebanyak 5 tetes, ditetaskan ke plat tetes, ditambahkan pereaksi Schryver lalu diamati perubahan warna yang terjadi. Hasil yang positif formalin ditunjukkan oleh terbentuknya warna merah. (Suryadi, Mansur, & Christine, 2008).

Analisis kuantitatif dengan menggunakan pereaksi Nash

Masing-masing filtrat yang

diperoleh dari sampel I1, I2, I3, I4, I5, dan I6 dipipet sebanyak 5,0 mL ke dalam labu ukur 10,0 mL. Volume dicukupkan

dengan menggunakan pereaksi Nash sampai tanda batas, dipanaskan selama 30 menit pada suhu $40 \pm 2^\circ\text{C}$ lalu dibiarkan dingin pada suhu kamar selama 30 menit. Serapan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada 1 maksimum, dicatat dan kadar formalin dalam ikan dihitung. (Suryadi, Hayun & Harsono, 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan formalin sebagai pengawet bahan pangan telah dilarang oleh pemerintah Indonesia, namun masih ada pihak-pihak tertentu yang melanggarnya demi kepentingan pribadi. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis rutin terhadap bahan-bahan pangan yang rentan diberi formalin untuk menjaga kualitas bahan pangan yang beredar di masyarakat.

Maraknya pemberitaan formalin sebagai pengawet bahan pangan membuat formalin memperoleh perhatian besar. Analisis kualitatif maupun kuantitatif formalin dalam bahan pangan telah banyak dilakukan, antara lain menggunakan pereaksi asam kromotropat, pereaksi Nash, dan pereaksi Schryver. Dari ketiga pereaksi tersebut, pereaksi Schryver merupakan pereaksi warna yang paling baik untuk analisis formalin karena kemudahan penga-

Tabel 2. Data penetapan kadar larutan baku formalin secara titrasi asam basa

Berat formalin (mg)	Volume NaOH 0,9308 N (mL)	Volume HCl 0,6815 N (mL)
1518,3	25,0	0,00 – 10,85
1552,3	25,0	0,00 – 10,40
1505,7	25,0	0,00 – 10,50

Kadar larutan baku formalin yang diperoleh dari rata-rata ketiga kadar adalah sebesar $\pm 34,46\%$.

matan dan pelaksanaannya serta memiliki batas deteksi terendah yang dapat dibedakan dengan jelas dengan penglihatan normal (Suryadi, Hayun, & Harsono, 2008). Sedangkan analisis kuantitatif dapat dilakukan dengan kromatografi gas-spektrofotometri massa (Bianchi, Careri, Musci, & Mangia, 2007) dan kromatografi cair kinerja tinggi (Liu, Peng, Chi, & Jiang, 2005), masing-masing dengan batas deteksi 17 $\mu\text{g/kg}$ sampel ikan dan 0,18 mg/kg dalam sampel cumi.

Meskipun memiliki sensitivitas yang sangat baik, analisis secara KG-MS dan KCKT memerlukan instrumentasi yang relatif mahal dan rumit. Selain itu, dibutuhkan proses derivatisasi menggunakan zat penderivat yang mahal sehingga tidak cocok untuk analisis rutin. Oleh karena itu, diperlukan metode analisis kuantitatif yang lebih sederhana, cepat, ekonomis namun sensitif. Pada penelitian ini metode kuantitatif yang digunakan adalah spektrofotometri UV-Vis menggunakan pereaksi Nash.

Penetapan kadar larutan baku formalin

Penetapan kadar ini bertujuan untuk mengetahui kadar larutan baku formalin 37% yang sebenarnya. Penetapan kadar dilakukan secara titrasi asam basa tidak langsung karena reaksi berjalan lambat pada suhu kamar sehingga dibutuhkan pemanasan. Prinsip reaksi ini yaitu oksidasi formaldehida menjadi asam format oleh hidrogen peroksida dalam suasana alkali berlebih. Selanjutnya, asam format akan bereaksi dengan natrium hidroksida berlebih menghasilkan natrium format. Kelebihan natrium hidroksida dititrasi dengan asam klorida. Dari titrasi tersebut diperoleh kadar formaldehida sebesar $\pm 34,46\%$ (Tabel 2). Hasil ini memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia edisi III (34,0% - 38,0%).

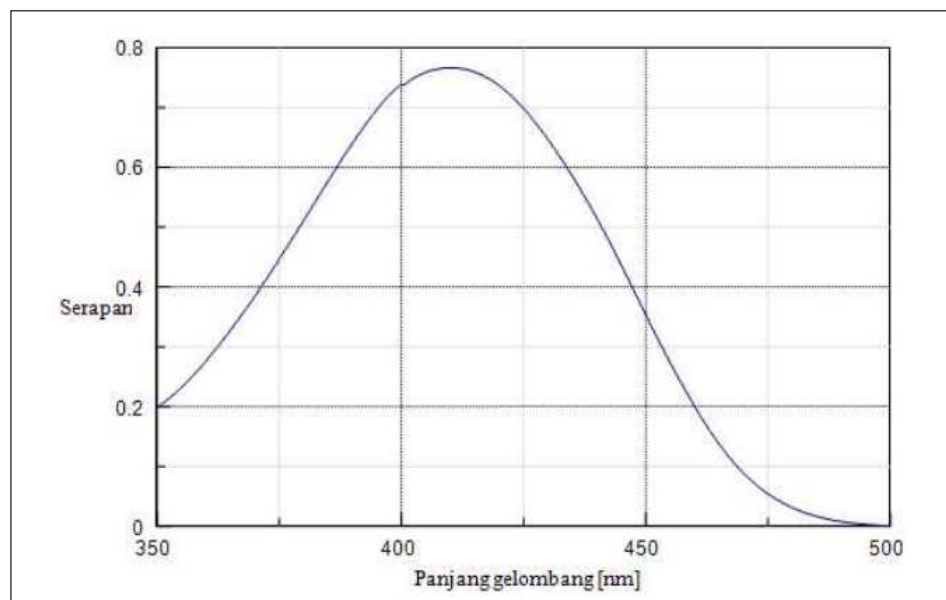
Kadar larutan formalin baku yang diperoleh dari tahap sebelumnya digunakan untuk perhitungan pembuatan larutan induk dan larutan standar. Konsentrasi larutan induk dan larutan standar formalin yang

didapat sebesar 1043,86 mg/L dan 104,386 mg/L. Larutan standar ini digunakan untuk membuat konsentrasi yang diinginkan pada tahap-tahap berikutnya.

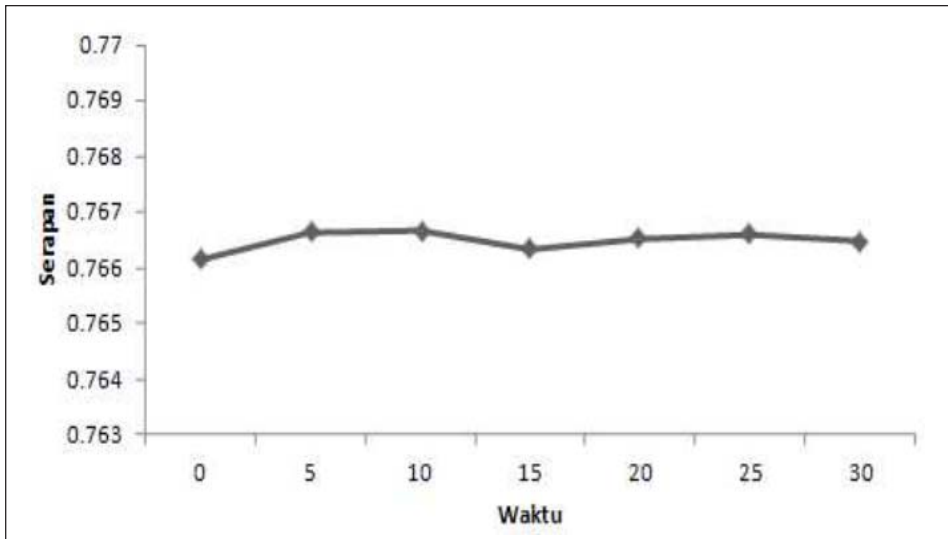
Penentuan panjang gelombang maksimum

Sebelum melakukan validasi metode, terlebih dahulu ditentukan panjang gelombang maksimum untuk analisis formalin secara spektrofotometri menggunakan pereaksi Nash. Penetapan kadar dilakukan pada panjang gelombang maksimum karena : i) pada 1 maksimum diperoleh serapan maksimum dimana perubahan serapan karena konsentrasi juga maksimum sehingga menghasilkan kepekaan dan ke-

akuratan yang lebih tinggi; ii) pada pita panjang gelombang maksimum daya serap relatif konstan sehingga diperoleh kurva kalibrasi yang linier; iii) pada panjang gelombang maksimum bentuk serapan pada umumnya landai sehingga kesalahan penempatan/pembacaan panjang gelombang dapat diabaikan (Harmita, 2006). Spektrum serapan untuk memperoleh panjang gelombang maksimum dibuat dari larutan formaldehida dengan konsentrasi 5,2 mg/L yang dicampurkan dengan pereaksi Nash. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh yaitu 409,5 nm (Gambar 1), sedikit berbeda dari panjang gelombang maksimum literature, 412 nm (Nash, 1953).



Gambar 1. Spektrum serapan hasil reaksi antara formalin konsentrasi 5,2 mg/L dengan pereaksi Nash.



Gambar 2. Kurva kestabilan serapan warna kompleks hasil reaksi formalin konsentrasi 5,2 mg/L dengan pereaksi Nash.

Penentuan kestabilan serapan warna kompleks hasil reaksi formalin dengan pereaksi Nash

Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan waktu analisis optimum dimana pada waktu tersebut serapan cukup stabil dan perbedaan serapan karena perbedaan waktu analisis tidak signifikan. Serapan warna kompleks yang stabil diperoleh pada menit ke-5 sampai menit ke-10 setelah tahap mereaksikan selesai. (Gambar 2).

Validasi metode analisis formalin secara spektrofotometri UV-Vis

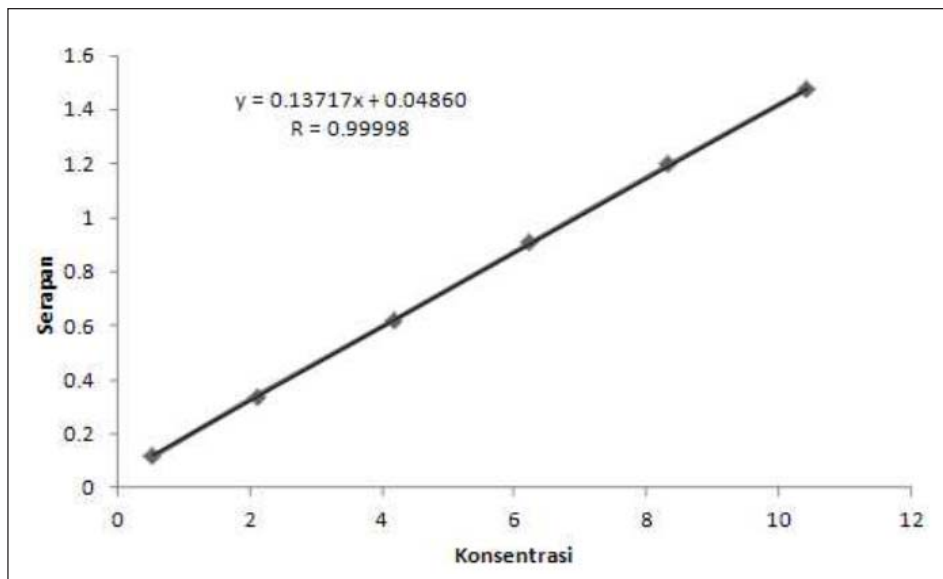
Diperoleh persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi : $y = 0,13717x + 0,04860$ dengan koefisien korelasi $r = 0,99998$. Harga koefisien korelasi (r) yang mendekati nilai 1 menyatakan hubungan yang linier

antara konsentrasi dengan serapan yang dihasilkan. (Gambar 3)

Berdasarkan perhitungan secara statistik menggunakan persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi, diperoleh batas deteksi formalin sebesar 0,0102 mg/L dan batas kuantitasi formalin sebesar 0,0341 mg/L.

Uji presisi dilakukan dengan cara mengukur keterulangan pembentukan warna kompleks hasil reaksi antara formalin dengan pereaksi Nash. Kriteria seksama atau presisi diberikan jika metode memberikan simpangan baku relative (koefisien variasi atau KV) sebesar 2% atau kurang. Nilai koefisien variasi yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu 0,09%. (Data tidak ditampilkan)

Pada uji perolehan kembali, penambahan formalin ke dalam



Gambar 3. Kurva kalibrasi senyawa kompleks hasil reaksi antara formalin dengan pereaksi Nash pada panjang gelombang 409,5 nm.

sampel ikan dilakukan pada rentang 50%, 100%, dan 150%. Pada rentang 50% diperoleh persentase rata-rata perolehan kembali sebesar 102,29%; pada rentang 100% diperoleh persentase rata-rata perolehan kembali sebesar 99,41%; pada rentang 150% diperoleh persentase rata-rata perolehan kembali sebesar 96,46%. Dengan demikian, hasil uji perolehan kembali formalin pada sampel ikan memenuhi kriteria, dimana nilai persen perolehan kembali yang baik berada dalam rentang 80-120%. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Seperti halnya pada sampel ikan, uji perolehan kembali pada sampel udang dilakukan dengan metode adisi. Penambahan formalin ke dalam sampel udang juga dilakukan pada

rentang 50%, 100%, dan 150%. Pada rentang 50% diperoleh persentase rata-rata perolehan kembali sebesar 90,44%; pada rentang 100% diperoleh persentase rata-rata perolehan kembali sebesar 84,40%; pada rentang 150% diperoleh persentase rata-rata perolehan kembali sebesar 93,97%. Dengan demikian, hasil uji perolehan kembali formalin pada sampel udang memenuhi kriteria, dimana nilai persen perolehan kembali yang baik berada dalam rentang 80-120%. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Analisis sampel ikan segar secara kualitatif

Pemeriksaan kualitatif I_1 , I_2 , I_3 , I_4 , I_5 , dan I_6 dilakukan dengan menggunakan pereaksi Schryver. Ketika

Tabel 3. Data uji perolehan kembali formalin dengan konsentrasi 3,0; 5,0; dan 8,0 mg/L yang ditambahkan pada sampel ikan

Simulasi	Ulangan	Serapan (A) $\lambda = 409,5 \text{ nm}$	Kadar (mg/L)		Perolehan Kembali (%)	Rata-rata UPK
			B	Diperoleh		
I	1	0,51023	3,53	3,36	95,18	102,29
	2	0,55473	3,61	3,69	102,22	
	3	0,57279	3,49	3,82	109,46	
II	1	0,78293	5,87	5,35	91,14	99,41
	2	0,84259	5,80	5,79	99,83	
	3	0,90039	5,78	6,20	107,27	
III	1	1,14911	8,91	8,02	90,01	96,46
	2	1,14608	8,91	8,00	89,79	
	3	1,38219	8,87	9,72	109,58	

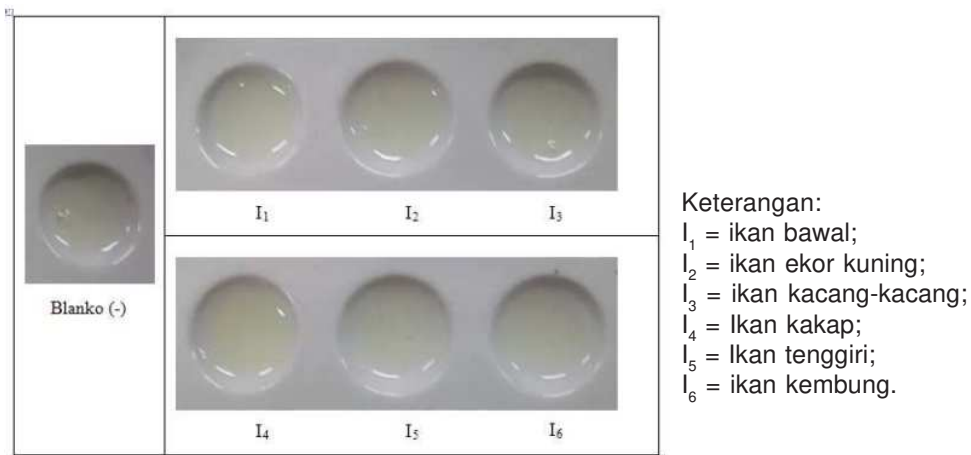
Tabel 4. Data uji perolehan kembali formalin dengan konsentrasi 3,0; 5,0; dan 8,0 mg/L yang ditambahkan pada sampel udang

Simulasi	Ulangan	Serapan (A) $\lambda = 409,5 \text{ nm}$	Kadar (mg/L)		Perolehan Kembali (%)	Rata-rata UPK
			B	Diperoleh		
I	1	0,52513	3,55	3,47	97,75	90,44
	2	0,46571	3,52	3,04	86,36	
	3	0,47000	3,52	3,07	87,22	
II	1	0,70915	5,87	4,82	82,11	84,40
	2	0,71157	5,87	5,54	82,28	
	3	0,68146	5,19	4,61	88,82	
III	1	1,26192	9,37	8,80	93,92	93,97
	2	1,21564	9,43	8,51	90,24	
	3	1,30795	9,39	9,18	97,76	

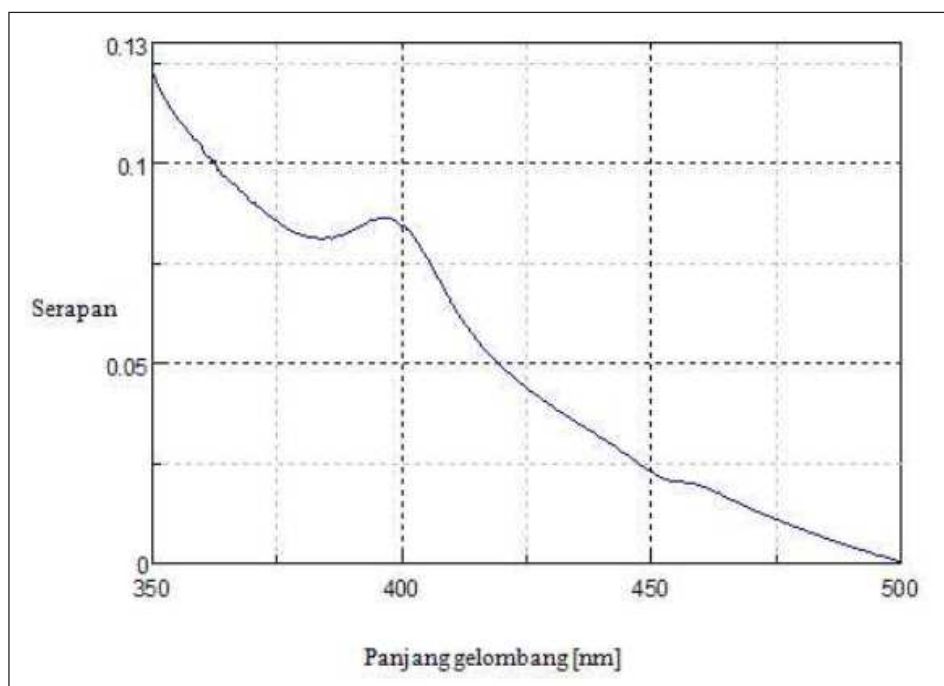
pereaksi Schryver diteteskan ke plat tetes yang telah berisi filtrat masing-masing sampel, tidak terjadi perubahan warna pada seluruh sampel (Gambar 4). Hal ini menunjukkan bahwa dalam seluruh sampel tidak terkandung formalin. Untuk lebih memastikan hasil tersebut, dilakukan analisis kuantitatif secara spektrofotometri menggunakan pereaksi Nash.

Analisis sampel ikan segar secara kuantitatif

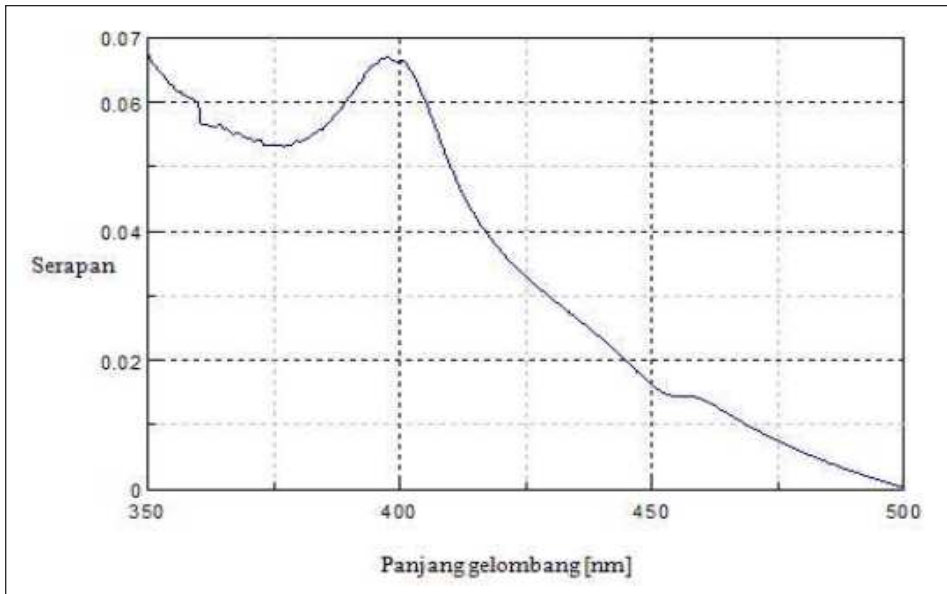
Pemeriksaan sampel I_1 , I_2 , I_3 , I_4 , I_5 , dan I_6 dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis menggunakan pereaksi Nash pada panjang gelombang 409,5 nm. Spektrum yang dihasilkan keenam sampel (Gambar 5) sama dengan larutan blanko (Gambar 6). Hal ini menunjukkan bahwa keenam sampel ikan segar yang



Gambar 4. Gambar Pengujian 5 g sampel ikan segar dari Pasar Muara Angke secara kualitatif menggunakan pereaksi Schryver.



Gambar 5. Spektrum serapan sampel ikan segar yang tidak mengandung formalin dengan pereaksi Nash.



Gambar 6. Spektrum serapan blanko (aquadest + pereaksi Nash).

diperoleh dari Pasar Muara Angke tidak mengandung formalin.

Analisis sampel udang segar secara kualitatif

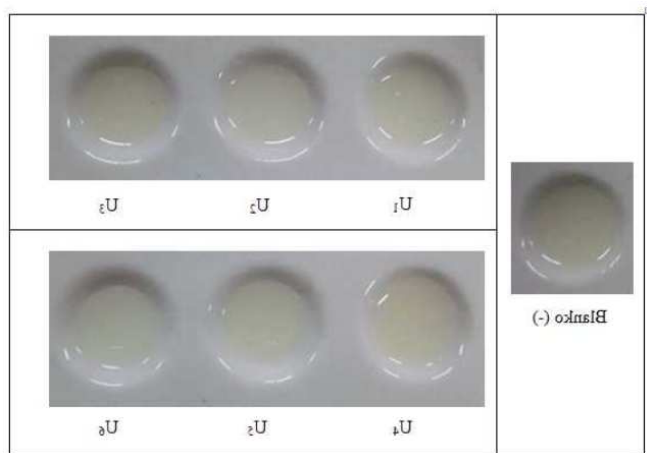
Pemeriksaan sampel U_1 , U_2 , U_3 , U_4 , U_5 , dan U_6 dengan pereaksi Schryver menunjukkan warna larutan yang sama dengan blanko pada seluruh sampel (Gambar 7). Hal ini menunjukkan bahwa keenam sampel udang segar yang diperoleh dari Pasar Muara Angke tidak mengandung formalin.

Analisis sampel udang segar secara kuantitatif

Seperti pada sampel ikan, spektrum yang dihasilkan dari keenam sampel udang sama dengan larutan blanko. Hal ini memperkuat hasil

dari analisis kualitatif bahwa keenam sampel udang segar yang diperoleh dari Pasar Muara Angke tidak mengandung formalin (data tidak ditampilkan).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suryadi, Mansur, & Christine, pereaksi Schryver dengan formula yang digunakan dalam penelitian ini sensitif untuk formalin dan memiliki batas deteksi terendah 0,2 mg/L. Dalam penelitian tersebut juga dilakukan pengujian stabilitas dan dilaporkan bahwa dengan formula tersebut pereaksi Schryver dapat bertahan sampai tiga minggu. Selain itu, formula tersebut hanya tersusun atas dua komponen sehingga praktis untuk dijadikan sebagai pereaksi kit.



Keterangan:

U_1 & U_2 = udang jebung berukuran besar & kecil; U_3 & U_4 = udang pancet berukuran kecil & sedang; U_5 & U_6 = udang fame berukuran kecil & besar.

Gambar 7. Pengujian 5 g sampel udang segar dari Pasar Muara Angke secara kualitatif menggunakan pereaksi Schryver.

Dalam penelitian mengenai metode pemilihan analisis formalin berdasarkan reaksi warna dan spektrofotometri UV-Vis yang dilakukan oleh Suryadi, Hayun, & Harsono dilaporkan bahwa pereaksi Nash merupakan pereaksi warna yang paling baik untuk digunakan dalam analisis formalin secara kuantitatif dibandingkan dengan pereaksi asam kromotropat dan pereaksi Schryver.

Reaksi warna yang terjadi terbentuk dari hasil kondensasi antara formaldehida dan fenilhidrazin, yang pada reaksi oksidasi menghasilkan basa lemah. Basa lemah tersebut dengan adanya asam kuat berlebih akan menghasilkan garam yang langsung mengalami disosiasi hidrolitik pada pengenceran dan menghasilkan kompleks yang ber-

warna merah (Gambar 8).

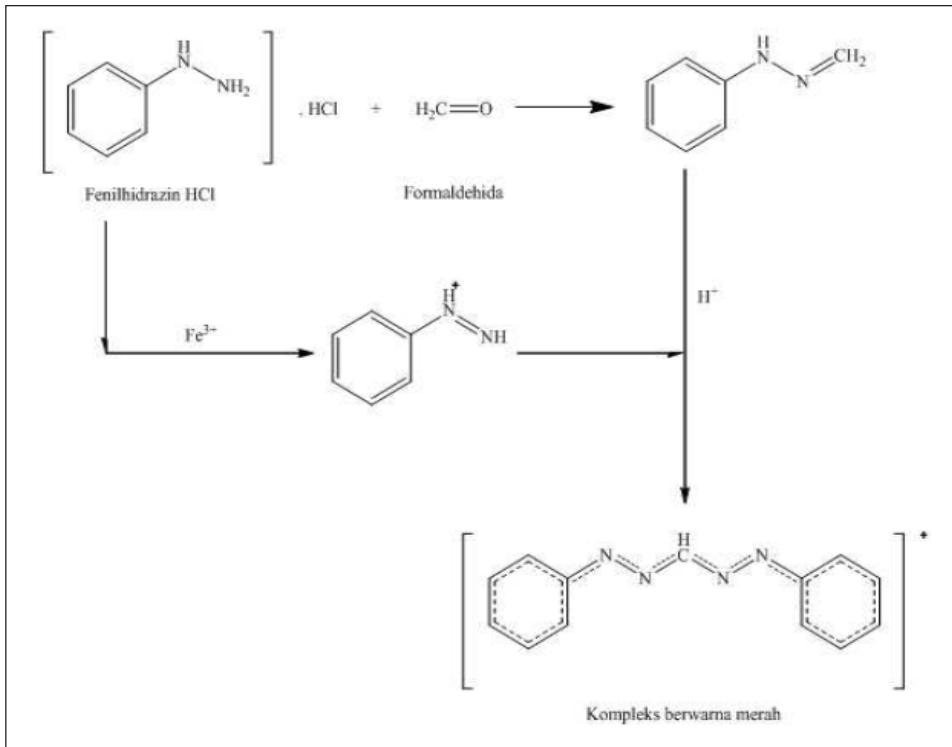
Hasil analisis menunjukkan bahwa sampel ikan dan udang segar yang diperoleh dari Pasar Muara Angke tidak mengandung formalin. Hasil ini dapat

disebabkan oleh sampel yang diambil adalah yang baru tiba di pasar setelah

diturunkan dari kapal nelayan. Namun, dapat pula dikarenakan tingkat pencemaran formalin pada ikan dan udang sangat rendah sehingga tidak terdeteksi dengan metode dan cara penyarian yang digunakan.

KESIMPULAN

Hasil uji validasi dari metode untuk analisis formalin menggunakan



Gambar 8. Reaksi antara formaldehida dengan pereaksi Schryver (telah diolah kembali).

pereaksi Nash secara spektrofotometri menunjukkan hasil yang memenuhi syarat yang ditetapkan. Hasil analisis formalin dalam enam sampel ikan dan enam sampel udang segar yang diperoleh dari Pasar Muara Angke menunjukkan hasil yang negatif.

DAFTAR ACUAN

- Adawyah Rabiatul. 2007. *Pengolahan dan pengawetan ikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Altshuller A.P., Miller D.L., Sleva S.F. 1961. Determination of formaldehyde in gas mixture by the chromatotropic acid method. *Anal. Chem.*, **33**(4), 621-625.
- Bianchi F., et al. 2007. Fish and food safety: determination of formaldehyde in 12 fish species by SPME extraction and GC-MS analysis. *Food Chem.*, **100**: 1049-1053.
- Bosetti C., et al. 2008. Formaldehyde and cancer risk: A quantitative review of cohort studies through 2006. *Ann. Oncol.*, **19**: 29-43.
- Cosmetic Ingredient Review Expert Panel. 1984. Final report on the safety assessment of formalde-

- hyde. *J. Am. Coll. Toxicol.*, **3**:157-184.
- Duhayon S., et al. 2008. Carcinogenic potential of formaldehyde in occupational settings: A critical assessment and possible impact on occupational exposure levels. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, **81**: 695-710.
- Farmakope Indonesia III. 1979. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Gerberich H.R., Seaman G.C. 2004. Formaldehyde. In J.I. Kroschwitz & M. Howe-Grant (Ed.). *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology* 5th Ed., **11**: 929-951.
- Wiley & Sons. Harmita. 2004. *Petunjuk pelaksanaan validasi metode dan cara penggunaannya*. Majalah Ilmu Kefarmasian **1**(3): 117-135.
- Harmita. 2006. *Buku ajar analisis fisikokimia*. Depok: Departemen Farmasi FMIPA UI.
- Harmita. 2006. *Analisis kuantitatif bahan baku dan sediaan farmasi*. Depok: Departemen Farmasi FMIPA UI.
- IARC. 1995. *IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: Wood dust and formaldehyde*. Vol. 62. Lyon: WHO.
- IARC. 2006. *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol*. Vol. 88. Lyon: WHO.
- Kwik Kian Gie. 2005. *Kebijakan dan strategi pembangunan nasional: Sektor pertanian sebagai 'prime mover' pembangunan ekonomi nasional*. Dalam bundling pemikiran dan permasalahan ekonomi di Indonesia dalam setengah abad terakhir, Buku 5 (1997-2005) *Krisis dan Pemulihan Ekonomi*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Li J., Zhu J., Ye L. 2007. Determination of formaldehyde in squid by highperformance liquid chromatography. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.*, **16**(1): 127-130.
- Nash T. 1953. Colorimetric estimation of formaldehyde by means of Hantzsch reaction. *Biochem. J.*, **55**(3), 417-418.
- Naya M, Nakahashi J. 2005. Risk assessment of formaldehyde for the general population in Japan. *Regul. Toxicol. Pharmacol.*, **43**: 232-248.
- Noisel N., Bouchard M., Carrier G. 2007. Evaluation of the health impact of lowering the formaldehyde occupational exposure limit for Quebec workers. *Regul. Toxicol. Pharmacol.*, **48**, 118-127.
- Norliana S., et al. 2009. The health risk of formaldehyde to human beings. *Am. J. Pharm. & Toxicol.*, **4**(3): 98-106.
- Patnaik Praydot. 1992. *A comprehensive guide to the hazardous properties of chemical substances*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Reuss G., al. 2003. Formaldehyde. In *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry* 6th rev. Ed., Weinheim: Wiley. **15**: 1-34.
- Sastrohamidjojo, Hardjono. 1991. *Dasar-dasar spektroskopi*. (Ed. ke2). Yogyakarta: Liberty.

- Schryver S.B. 1910. The photochemical formation of formaldehyde in green plants. *Proc. Roy. Soc. London, Series B*, **82**(554): 227.
- Speit S., Schmid O. 2006. Local genotoxic effects of formaldehyde in humans measured by the micronucleus test with exfoliated epithelial cells. *Mutat. Res.*, **613**: 1-9.
- Suryadi H., Hayun, Harsono F.D. 2008. *Pemilihan metode analisis formalin berdasarkan reaksi warna dan spektrofotometri UV-Tampak*. Makalah dipresentasikan pada Kongres Ilmiah XVI Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia, Yogyakarta.
- Suryadi H., Mansur U., Christine N. 2008. *Optimasi pereaksi Schryver untuk identifikasi formalin dalam sampel permen*. Makalah dipresentasikan pada Kongres Ilmiah XVI Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia, Yogyakarta.
- The Merck Index. 2001. *The Merck Index* (13th ed.). New Jersey: Author.
- Vairavamurthy A., Roberts J.M., & Newman L. 1991. Methods for determination of low molecular weight carbonyl compounds in the atmosphere: A review. *Atmos. Environ.*, **26A** (11): 1965-1988.
- Wang S., Cui X., Fan G. 2007. Rapid determination of formaldehyde and sulfur dioxide in food products and chinese herbals. *Food Chem.*, **103**: 1487- 1493.
- WHO. 1989. *Environmental Health Criteria 89: Formaldehyde*. Geneva: International Programme on Chemical Safety.
- WHO. 2002. *Concise international chemical assessment document 40: Formaldehyde*. Geneva: World Health Organization.
- Widowati W., Sumyati. 2006. Pengaturan tata niaga formalin untuk melindungi produsen makanan dari ancaman gulung tikar dan melindungi konsumen dari bahaya formalin. *Pemberitaan Ilmiah Percikan*, **63**, 33-40.
- Young E.G., Conway C.F. 1941. On the estimation of allantoin by the Rimini-Schryver reaction. *J. Biol. Chem.*, **55**: 849.
- Zhang L., et al. 2008. Formaldehyde exposure and leukimia: A new metaanalysis and potential mechanisms. *Mutat. Res.*, **681**: 150-168.